

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065172

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

G03G 9/09

G03G 9/08

G03G 9/087

(21)Application number : 09-224798

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1997

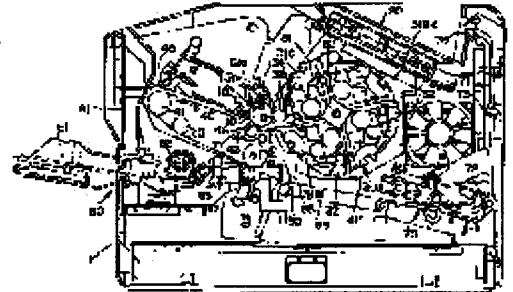
(72)Inventor : YASUNO MASAHIRO
KUROSE KATSUNOBU
FUKUDA HIROYUKI

(54) YELLOW DEVELOPER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a yellow developer furnished with excellent transfer property, with high translucency and color reproducibility for an OHP.

SOLUTION: In a yellow developer used for forming a full color image to reproduce a multicolor image, this yellow developer is formed by making a color resin solution consisting of a compound classified to at least, a binder resin and pigment yellow 180 and a non-water soluble organic solution disperse and emulsify in a water dispersion liquid and then, removing the non-water soluble organic solution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3531433

[Date of registration]

12.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65172

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 G 9/09
9/08
9/087

G 0 3 G 9/08 3 6 1
3 2 1
3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-224798

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月21日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 発明者 安野 政裕

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 黒瀬 克宣

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 福田 洋幸

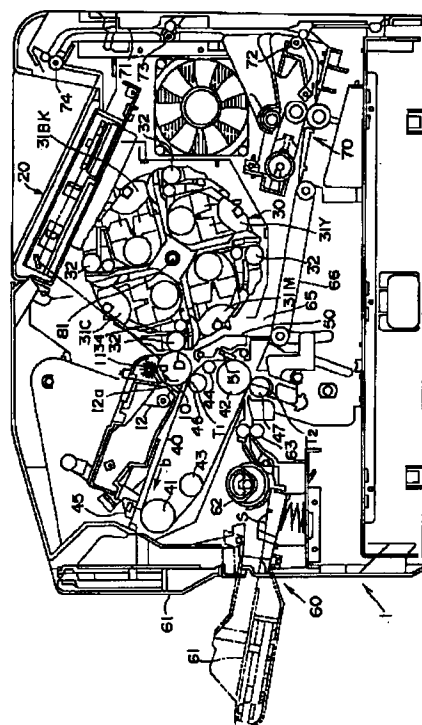
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(54) 【発明の名称】 イエロー現像剤

(57) 【要約】

【課題】 OHPの透光性および色再現性に優れ、優れた転写性を有するイエロー現像剤を提供すること。

【解決手段】 多色画像を再現するフルカラー画像形成に使用されるイエロー現像剤において、このイエロー現像剤が、少なくともバインダー樹脂、ピグメントイエロー180に分類される化合物および非水溶性有機溶剤からなる着色樹脂溶液を、水性分散液中に乳化分散させた後、非水溶性有機溶剤を除去することにより形成されたトナー粒子を含有するイエロー現像剤。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多色画像を再現するフルカラー画像形成に使用されるイエロー現像剤において、このイエロー現像剤が、少なくともバインダー樹脂、ピグメントイエロー 180 に分類される化合物および非水溶性有機溶剤からなる着色樹脂溶液を、水性分散液中に乳化分散させた後、非水溶性有機溶剤を除去することにより形成されたトナー粒子を含有することを特徴とするイエロー現像剤。

【請求項 2】 前記バインダー樹脂のガラス転移点が 50～70℃、軟化点が 95～120℃、数平均分子量が 2500～6000 および重量平均分子量／数平均分子量が 2～8 である請求項 1 記載のイエロー現像剤。

【請求項 3】 前記バインダー樹脂の酸価が 1～30 KOHmg/g である請求項 1 または 2 記載のイエロー現像剤。

【請求項 4】 前記トナー粒子の体積平均粒径が 2～9 μm、トナー粒子の粒径分布において体積平均粒径の 2 倍以上の粒径を有するトナー粒子の含有量が 2 重量%以下で、且つ体積平均粒径の 1/3 以下のトナー粒子の含有量が 5 個数%以下である請求項 1～3 記載のイエロー現像剤。

【請求項 5】 前記トナー粒子の円形度が 0.94～1.0、円形度の標準偏差が 0.045 以下である請求項 1～4 記載のイエロー現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電潜像現像用イエロー現像剤に関し、特にフルカラー静電式複写機やフルカラーレーザービームプリンター等のフルカラー画像形成装置に用いるイエロー現像剤に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、感光体等の静電潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーを用いて現像し、このトナー像を記録紙等の記録部材上に転写して画像形成を行う画像形成方法が、複写機、プリンター、ファクシミリ等に幅広く用いられており、近年では複数色のカラートナーを重ね合わせることで多色画像を再現するフルカラー画像形成装置も実用化されている。

【0003】このようなフルカラー画像形成装置においては、例えば、光ビームを照射する等のデジタル書き込みにより負に帯電された有機系感光体上にドット単位で静電潜像を形成し、この潜像を負荷電性のマゼンタトナー、シヤントナー、イエロートナーおよび必要に応じてブラックトナーを使用して反転現像し、各色のトナー像を重ね合わせることで多色画像の再現を行っている。

【0004】上述したフルカラー画像形成は、主に絵、写真、グラフィック画像等を再現するのに使用され、上述したように複数色のカラートナーを重ね合わせにより

多色画像の再現が行われる。このような多色画像は、単に記録紙への画像形成に留まらずオーバーヘッドプロジェクター用シート（OHPシート）に対しても汎用されている。このため、トナーには所望の色に対応する分光反射率を有していること、重ね合わせの際に下層となるトナーの色を隠蔽してしまわず優れた透光性を有していることが要求される。この要求は特に淡色であるイエロートナーにおいて顕著である。

【0005】また、従来よりイエロートナーに使用される着色剤としては、公知の有機顔料および染料が知られているが、それぞれに種々の欠点を有している。例えば、染料は一般的にトナーの結着樹脂中に溶解した状態で存在するため、透光性および色の彩度等が優れているが、耐熱性や耐光性が低いという欠点を有している。耐光性が低く光による退色が生じるため彩度に優れた画像が得られてもそれを長期間維持することができないという問題が生じてしまう。また、耐熱性が低いために加熱定着を行うと染料は定着部付近で昇華して機内汚染を生じやすいという問題もある。また、定着ローラに塗布されたシリコンオイル等の離型剤に溶解するものもあり画像を汚してしまう等の問題もある。このような観点から顔料を用いることが好ましいが、顔料は凝集性が強くトナー粒子中でも均一に微分散することが困難であるためトナーの隠蔽力が強くなってしまい透光性が低下してしまう。また、顔料粒子の凝集が生じるとこの粒子による光散乱に起因して原稿を正確に再現するための分光反射特性が得られず、また、上述した隠蔽力の強さに起因して十分な透光性が得られないためOHPシートに用いた場合に、投影像が暗く彩度が低くなる等の欠点を有している。また、顔料の中にも耐熱性が低くトナーの製造時や加熱定着時に分解してしまうものもある。

【0006】さらにフルカラー用のトナーは上述したように、各色のトナーを重ね合わせて多色画像を再現するため優れた転写性が要求される。トナーの帯電量が高すぎると感光体へのトナーの付着力が強くなって転写性が低下し、またトナーの帯電量分布がブロードであっても転写性は低下する。このためフルカラー用のトナーは適正な帯電量および帯電量分布を有していることが必要とされる。このような要求は、トナーを転写ローラを用いて中間転写体上に転写し、この中間転写体上で各色のトナーを重ね合わせ、これを転写紙上に転写ローラを用いて転写する場合に特に顕著である。

【0007】一方、従来より静電潜像現像用トナーは、少なくとも着色剤および熱可塑性樹脂を混合後熔融混練して一様な分散体にし、これを粉碎装置によって適切な粒径に粉碎してトナー粒子を製造する、いわゆる粉碎法により製造することが一般的であった。

【0008】近年、製造コストの低減や高画質化の観点から、小粒径で形状の揃ったトナー粒子を得ることが可能な製造方法として、懸濁重合法や乳化分散法等に代表

される湿式中での造粒法が注目されている。これらの湿式造粒法によれば、概して小粒径のトナー粒子を得ることが容易であることから高画質化に十分対応することが可能である。また収率も良好で製造コストを低減することも可能である。

【0009】しかしながら、懸濁重合法においては使用できるモノマーが限られており、例えばフルカレートナー用のバインダー樹脂として有用なポリエステル樹脂やエポキシ樹脂を用いたトナーを得ることができないという問題点がある。

【0010】一方、乳化分散法は、バインダー樹脂および着色剤を適当な有機溶剤に溶解あるいは分散させた着色樹脂溶液を調整し、これを水性分散液に加えて攪拌することにより着色樹脂溶液の液滴を形成し、加熱によってこの液滴から有機溶剤を除去してトナー粒子の造粒を行う方法である。乳化分散法の場合には、有機溶剤にある程度溶解する樹脂であれば使用可能であるため、バインダー樹脂として使用できる樹脂の種類の選択幅が広く、例えばポリエステル樹脂やエポキシ樹脂をバインダー樹脂としたトナー粒子も製造することができる。

【0011】しかしながら、乳化分散法によって着色剤としてイエロー顔料を用いたトナー粒子を製造する場合にも、上述したようにトナー粒子中にイエロー顔料を均一に微分散させることが困難であり、透光性低下を招くという技術課題が依然として存在した。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した問題を解決したフルカラー画像形成用のイエロー現像剤を提供することを目的とする。

【0013】即ち、本発明は、透光性および色再現性に優れたイエロー現像剤を提供することを目的とする。

【0014】また、本発明は、適正な帯電量および帯電量分布を有するイエロー現像剤を提供することを目的とする。

【0015】また、本発明は、多色画像形成時にも優れた転写性を有するイエロー現像剤を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、多色画像を再現するフルカラー画像形成に使用されるイエロー現像剤において、このイエロー現像剤が、少なくともバインダー樹脂、ピグメントイエロー180に分類される化合物および非水溶性有機溶剤からなる着色樹脂溶液を、水性分散液中に乳化分散させた後、非水溶性有機溶剤を除去することにより形成されたトナー粒子を含有するイエロー現像剤に関する。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明のフルカラー用イエロー現像剤のトナー粒子には、イエロー着色剤としてC. I. ピグメントイエロー180に分類される化合物を含有さ

せる。C. I. ピグメントイエロー180は乳化分散法によりトナー粒子を調整した場合に、トナー粒子中における分散性に優れている。その結果乳化分散法により調整されたC. I. ピグメントイエロー180を含有するトナー粒子は透光性および色再現性に優れているという特性を示す。また、C. I. ピグメントイエロー180は耐光性に優れ、また耐熱性にも優れているためトナーの定着時に加熱しても分解して有害な物質を発生することがなく優れた安全性を有している。なお、含有量が少なすぎると十分な彩度が得られず、また多すぎるとトナーの荷電への影響が強くなるため、C. I. ピグメントイエロー180の含有量はバインダー樹脂100重量部に対して2～15重量部が好ましい。

【0018】本発明に使用するバインダー樹脂としては、例えばスチレン-アクリル系共重合樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂等を使用することができる。さらに、C. I. ピグメントイエロー180のバインダー樹脂中での分散性を向上させるために、バインダー樹脂として1.0～30.0 KOHmg/g、好ましくは1.0～25.0 KOHmg/g、より好ましくは2.0～20.0 KOHmg/gの酸価を有する樹脂を用いることが好ましい。これは酸価が1.0 KOHmg/gより小さいと分散性向上の効果が小さくなり、30.0 KOHmg/gより大きくなると負帯電性が強くなるとともに環境変動による帯電量の変化が大きくなるためである。

【0019】このような酸価を有するバインダー樹脂として特にポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂が好ましい。

【0020】本発明において、好ましいポリエステル樹脂はアルコール成分としてビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物を主成分として使用し、酸成分としてフタル酸系ジカルボン酸類あるいはフタル酸系ジカルボン酸類と脂肪族ジカルボン酸類を使用して重縮合反応により合成されたものである。

【0021】ビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物としては、ビスフェノールAプロピレンオキサイド付加物、ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物が好適であり、これらを混合して用いることが好ましい。

【0022】また、アルコール成分としてビスフェノールAアルキレンオキサイド付加物とともに下記ジオールや多価アルコールを若干使用してもよい。このようなアルコール成分としては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール等のジオール類、ソルビトール、1,2,3,6-ヘキサントール、1,4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,5-

10

20

30

40

50

ペンタントリオール、グリセロール、2-メチルプロパントリオール、2-メチルー1, 2, 4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルベンゼン等が挙げられる。

【0023】フタル酸系ジカルボン酸類としては、テレフタル酸、イソフタル酸等のフタル酸系ジカルボン酸、その酸無水物またはその低級アルキルエステル等を使用することができる。

【0024】また、フタル酸系ジカルボン酸類とともに使用可能な脂肪族ジカルボン酸類としては、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、炭素数4~18のアルキルまたはアルケニルコハク酸等の脂肪族ジカルボン酸、その酸無水物またはその低級アルキルエステル等が挙げられる。

【0025】また、トリメリット酸等の多価カルボン酸等を樹脂の酸価を調整するためにトナーの透光性等を損なわない範囲で少量使用してもよい。このような多価カルボン酸成分としては、例えば、1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸(トリメリット酸)、1, 2, 5-ベンゼントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ブタントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシルー2-メチルー2-メチレンカルボキシプロパン、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボン酸、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸、ピロメリット酸、これらの無水物、低級アルキルエステル等を挙げることができる。

【0026】本発明のトナー粒子に用いるバインダー樹脂は、ガラス転移点が55~75℃、好ましくは60~70℃、軟化点が95~120℃、好ましくは100~118℃、数平均分子量が2500~6000、好ましくは3000~5500、重量平均分子量/数平均分子量が2~8、好ましくは3~7のものである。ガラス転移点が低くなるとトナーの耐熱性が低下し、また高くなると透光性や混色性が低下する。軟化点が低くなると定着時に高温オフセットが発生し易くなり、高くなると定着強度が低下する。数平均分子量が小さくなると画像を折り曲げた際にトナーが剥離し易くなり、大きくなると定着強度が低下する。また重量平均分子量/数平均分子量が小さくなると高温オフセットが発生し易くなり、大きくなると透光性が低下する。

【0027】また、トナー粒子にはポリプロピレンワックス、ポリエチレンワックス、カルナバワックス、サゾールワックス等のワックス類を添加すること好ましい。これは耐オフセット性を向上させるだけではなく、非磁性1成分現像装置における規制部材(ブレード)や現像剤担持体(現像ローラ)等に対するトナーの固着の問題を低減させることができるためである。特に酸価が0.

5~30KOHmg/gのワックスを用いることが上記酸価を有するバインダー樹脂に対する分散性の観点から好ましい。このようなワックスの添加量は、バインダー樹脂100重量部に対して0.5~5重量部、好ましくは1~3重量部が好ましい。これは添加量が0.5重量部より少ないと添加による効果が不十分となり、5重量部より多くなると透光性や色再現性が低下するためである。

【0028】本発明においては、上述したバインダー樹脂およびC. I. ピグメントイエロー180等のトナー組成物を使用して乳化分散法によりトナー粒子を製造することにより、C. I. ピグメントイエロー180がバインダー樹脂中に均一に分散され透光性や混色性に優れたイエロートナー粒子を得ることができる。

【0029】本発明においては、まず少なくともバインダー樹脂、C. I. ピグメントイエロー180および非水溶性有機溶剤からなる着色樹脂溶液を調整する。

【0030】非水溶性有機溶剤は、トナー組成物(バインダー樹脂、C. I. ピグメントイエロー180および必要に応じて荷電制御剤、ワックス等)を溶解あるいは分散する為に用いられ、例えばトルエン、ベンゼン、キシレン、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、プロピオン酸ブチル、シュウ酸ジメチル、シュウ酸ジエチル、コハク酸ジメチル、コハク酸ジエチル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、エチレングリコールモノアセタート、ジエチレングリコールモノアセタート、エタノール、プロパノール、ブタノール、ジアセトンアルコール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、N, N-ジメチルホルムアミド、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、2-メトキシエチルアセタート、2-エトキシエチルアセタート等単独あるいは二種類以上を併用して使用できる。

【0031】非水溶性有機溶媒にトナー組成物を溶解ないし分散させて着色樹脂溶液を調整するには、ボールミル、サンドミル、ホモミキサー、超音波ホモナイザーなどの装置を用いることができる。着色樹脂溶液における固形分濃度は、この着色樹脂溶液を水系分散液中に乳化分散させてなるO/W型エマルジョンを加熱して液滴中より非水溶性有機溶媒を除去する際に、液滴が容易に微粒子へと凝固できるように5~50重量%、好ましくは10~40重量%とすることが好ましい。

【0032】次いで上記着色樹脂溶液が水系媒体中に乳

化分散されたO/W型エマルジョンを形成する。なお、O/W型エマルジョンとは、水系媒体中に油性液体（着色樹脂溶液）が液滴となって分散している状態の懸濁液を指す。

【0033】O/W型エマルジョンを形成するためには、上記着色樹脂溶液を水系媒体中に添加して、着色樹脂溶液の液滴を水系媒体中に分散させる方法、あるいは着色樹脂溶液に水系媒体を添加して転相を生じせしめて、着色樹脂溶液の液滴を水系媒体中に分散させる方法等を採用することができる。また、この方法以外にもミ

クロ多孔体を使用し、このマイクロ多孔体の細孔から着色樹脂溶液（分散相）を水系媒体（連続相）中に分散させてO/W型エマルジョンを形成させてもよい。

【0034】マイクロ多孔体を使用したO/W型エマルジョンの形成法の概要を図1に示し、図1中のマイクロ多孔体1の一部（図1中の円で囲んだ部分）を拡大して図2に示した。着色樹脂溶液（分散相）2は、水系媒体（連続相）3中に、マイクロ多孔体1の細孔を通じて圧入されることにより、連続相3中に均一な小粒径の液滴に造粒されてO/W型エマルジョンが形成される。なお、ミ

クロ多孔体を用いたO/W型エマルジョンの形成の詳細は、特開平5-134455号に記載されている通りである。

【0035】また、安定したO/W型エマルジョンを形成するために、O/W型エマルジョンにおける着色樹脂溶液の体積（ V_p ）と水性分散液の体積（ V_w ）との比（ V_p/V_w ）が、 $V_p/V_w \leq 1$ 、好ましくは $0.3 \leq V_p/V_w \leq 0.7$ とすることが望ましい。

【0036】O/W型エマルジョンを形成するために使用する水系分散液としては、水や、水にエマルジョンを破壊しない程度の水溶性有機溶媒を含んだもの、例えば、水/メタノール混液（重量比50/50~100/0）、水/エタノール混液（重量比50/50~100/0）、水/アセトン混液（50/50~100/0）、水/メチルエチルケトン混液（重量比70/30~100/0）などが使用可能である。

【0037】このような水系媒体には適当な分散安定剤を添加することが好ましい。例えばポリビニールアルコール、ゼラチン、アラビアゴム、メチルセルロース、エチルセルロース、メチルヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩、ドデシルベンゼン硫酸ナトリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、オクチル硫酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、燐酸カルシウム、燐酸マグネシウム、燐酸アルミニウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、ベントナイト等が挙げられ、これらの分散安定剤は0.05~3重量%使用できる。

【0038】また、着色樹脂溶液の水性分散液への分散途中あるいは分散終了後に、分散安定剤を追加して添加

は、液滴あるいは析出した樹脂微粒子の凝集の防止に有効である。

【0039】液滴の分散安定性を向上させるため、分散安定剤とともに分散安定補助剤を用いてもよい。分散安定補助剤としては、サポニンなどの天然界面活性剤、アルキレンオキサイド系、グリセリン系、グリシドール系などのノニオン系界面活性剤、カルボン酸、スルホン酸、リン酸、硫酸エステル基、リン酸エステル基等の酸性基を含むアニオン系界面活性剤などが挙げられる。特に、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムやラウリル硫酸ナトリウムなどのアニオン系界面活性剤が好ましい。

【0040】本発明においては、O/W型エマルジョンを攪拌しながら加熱して非水溶性有機溶剤を除去することにより、水系媒体中に所定の粒径の着色樹脂粒子が分散された懸濁液を得る。この後、濾過等により水系媒体を除去して着色樹脂粒子を単離し、洗浄後乾燥し、必要に応じて分級処理を行いトナー粒子を得ることができる。またこの他にもO/W型エマルジョンを乾燥雰囲気中に噴霧し、液滴中の非水溶性有機溶媒を完全に除去して着色樹脂微粒子を形成し合わせて水系分散液を蒸発除去する方法を用いてもよい。なお、分散安定剤として燐酸カルシウム等のように水に不溶のものをを用いた場合には、塩酸等の酸によって溶解させて除去すればよい。

【0041】乳化分散法には、懸濁重合法などに比べて使用可能な樹脂の種類が多いという特徴がある。即ち、懸濁重合法においては、重合可能なモノマーがビニル系モノマーに限定されるため得られる樹脂もビニル系の樹脂に限定されてしまうが、乳化分散法では、非水溶性有機溶媒にある程度溶解可能な樹脂であれば使用可能であり、ビニル系の樹脂のみならず例えば懸濁重合法では製造できないポリエステルやエポキシ樹脂等も使用可能である。

【0042】そして、本発明に係るトナー粒子は、体積平均粒径を2~9 μ m、好ましくは2~7 μ mに調整することが画像の高精細再現性の観点から好ましい。さらに体積平均粒径の2倍以上の粒径を有するトナー粒子の含有量が2重量%以下、好ましくは1重量%以下で、且つ体積平均粒径の1/3以下の粒径を有するトナー粒子の含有量が5個数%以下であるような粒径分布を有することが、トナーの帯電量分布を狭くし、カブリを防止する観点から必要である。

【0043】なお、トナー粒子の粒径および粒径分布は、コールターマルチサイザー（コールターカウンター社製）を用い、アパチャー径50 μ mで測定した。

【0044】また、本発明に係るトナー粒子は、その円形度（平均円形度）が0.94~1.0であり、且つ円形度の標準偏差が0.045以下であることが必要である。これは円形度が0.94より小さい場合には、像担持体や中間転写体に対するトナー粒子の静電的な付着力

が強くなってしまうため、転写不良が生じやすくなるためである。また円形度の標準偏差が0.045より大きい場合には、トナー粒子毎の帯電量のバラツキが大きくなり、カブリや転写不良の要因となるためである。さらに上述した観点から円形度は好ましくは0.945～0.99、より好ましくは0.95～0.98であり、円形度の標準偏差は好ましくは0.040以下、より好ましくは0.035以下である。

【0045】なお、円形度は（相当円の周囲長／粒子投影像の周囲長）で表され、フロー式粒子像分析装置（FPIA-1000：東亞医用電子社製）を用いて水分散系で測定した。

【0046】本発明においては、トナー粒子に対して0.2～3重量%の無機微粒子を外添することが流動性等を向上させる観点で好ましい。このような無機微粒子としてはシリカ、チタニア、アルミナ、チタン酸ストロンチウム、酸化錫等を単独あるいは2種以上混合して使用することができる。無機微粒子は疎水化剤で表面処理されたものを使用することが環境安定性向上の観点から好ましい。また、このような無機酸化物以外に1μm以下の樹脂微粒子を外添してもよい。

【0047】本発明のイエロー現像剤は、キャリアと混合して用いる二成分現像剤として、またキャリアを使用しない一成分現像剤として使用可能である。特に、フルカラー画像形成装置の小型化の観点からは、現像剤担持体である現像スリーブに現像剤規制部材であるブレードを圧接させた構成を有しており、規制部を通過させる際にトナーを荷電させる非磁性一成分現像方式に用いることが好ましい。

【0048】また、本発明のトナーを二成分現像剤として用いる場合に好ましいキャリアは、例えば、鉄、マグネタイト、フェライト等の磁性体粒子を樹脂で被覆してなる樹脂コートキャリア、あるいは磁性体微粉末を結着樹脂中に分散して成るバインダー型キャリアである。被覆樹脂としてシリコン系樹脂、オルガノポリシロキサンとビニル系単量体との共重合樹脂（グラフト樹脂）またはポリエステル系樹脂を用いた樹脂コートキャリア、あるいは結着樹脂としてスチレンーアクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂あるいはこれらの混合物を用いたバインダー型キャリアを使用することがトナースペント等の観点から好ましい。

【0049】好ましい二成分現像方式は、マグネトロウが内部に固定配置された現像剤搬送部材（現像スリーブ）上に薄層の現像剤層、具体的には0.7～10mg/cm²、好ましくは1～7.5mg/cm²の現像剤量で現像剤層を担持して、現像領域に供給し、現像領域に振動電界、好ましくは直流電圧と交流電圧とを重畳した現像バイアス印加の下に現像を行う現像方法である。この場合、使用する磁性キャリアとして体積平均粒径が20～50μm、好ましくは25～40μmのもの

を使用することが高画質の確保とキャリア付着防止の観点から好ましい。

【0050】

【実施例】以下、本発明について実施例を挙げて具体的に説明するが、これに限定されるものではない。以下の実施例、比較例で使用したバインダー樹脂は次のものである。

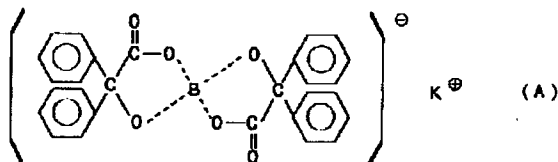
【0051】（ポリエステル系樹脂A～Eの製造例）温度計、攪拌器、流下式コンデンサーおよび窒素導入管を取り付けたガラス製4つ口フラスコに、表1に示すモル比でアルコール成分および酸成分を重合開始剤（ジブチル錫オキサライド）とともに入れた。これをマントルヒーター中で窒素雰囲気下にて、攪拌しながら加熱することにより反応させて、表1に示す数平均分子量（Mn）、重量平均分子量／数平均分子量（Mw/Mn）、ガラス転移点（Tg）、軟化点（Tm）、酸価および水酸価を有するポリエステル樹脂A～Eを得た。得られた各ポリエステル樹脂を1mm以下に粗砕したものを以下のトナーの製造で用いた。なお表1中、POはポリオキシプロピレン（2，2）-2，2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパンを、EOはポリオキシエチレン（2，0）-2，2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパンを、GLはグリセリンを、TPAはテレフタル酸を、TMAはトリメリット酸を、FAはフマル酸を表す。

【0052】

【表1】

ポリエステル 樹脂	アルコール成分			酸成分			Mn	Mw/Mn	T _g (°C)	T _m (°C)	酸価 (KOHmg/g)	水酸価 (KOHmg/g)
	PO	EO	GL	FA	TPA	TMA						
A	4.0	6.0	-	-	9.0	-	3300	4.2	68.5	110.3	3.3	28.1
B	3.5	6.0	0.5	-	9.0	-	3400	4.5	64.8	115.2	4.9	23.0
C	5.0	5.0	-	5.0	4.0	-	3800	3.0	68.3	102.8	3.8	28.7
D	3.0	7.0	-	-	7.0	2.0	2800	2.3	59.5	101.8	1.3	60.4
E	2.5	7.5	-	7.5	5.0	-	5200	4.3	61.0	99.5	24.9	19.1

【0053】なお、分子量はゲルパーミエーションクロ*



【0061】一方、分散安定剤として4重量%の水酸化リン酸カルシウムを含有する水溶液1000重量部に、ラウリル硫酸ナトリウム（和光純薬社製）0.1重量部を溶解させることにより水性分散液を調製した。

【0062】上記の水性分散液100重量部をTKホモミクサー（特殊機化工業社製）により毎分4000回転

*マトグラフィー（807-IT型；日本分光工業社製）を使用し、キャリア溶媒としてテトラヒドロフランを使用して、ポリスチレン換算により分子量を求めた。

【0054】ガラス転移点は示差走査熱量計（DSC-200；セイコー電子社製）を用いて秤量された試料10mgについて測定し、リファレンスとしてアルミナを用い、30～80℃の範囲におけるメイン吸熱ピークのショルダー値をガラス転移点とした。

【0055】軟化点については、フローテスター（CF T-500；島津製作所社製）を用い、試料1.0gについて1.0mm×1.0mmのダイを使用し、昇温速度3.0℃/min、荷重30kgの条件で測定を行い、試料が1/2流出したときの温度を軟化点とした。

【0056】酸価は秤量された試料を適当な溶媒に溶解し、フェノールフタレイン等の指示薬を使用して酸性基を中和するのに必要な水酸化カリウムのmg数で表した。

【0057】水酸価は秤量された試料を無水酢酸で処理し、得られたアセチル化物を加水分解し、遊離する酢酸を中和するのに必要な水酸化カリウムのmg数で表した。

【0058】（顔料マスターバッチA～Eの製造）ポリエステル樹脂Aとイエロー顔料（C. I. ピグメントイエロー180）とを樹脂：顔料が7：3の重量比になるように加圧ニーダーに仕込み混練した。得られた混練物を冷却後フェザーミルにより粉砕し顔料マスターバッチAを得た。また、ポリエステル樹脂Aをポリエステル樹脂B～Eに変更する以外は同様にして顔料マスターバッチB～Eを得た。

【0059】（実施例1）ポリエステル樹脂A93重量部、顔料マスターバッチA10重量部、下記式（A）で示されるホウ素化合物1重量部およびトルエン400重量部を超音波ホモジナイザー（出力400μA）を用いて30分間混合して溶解・分散させることにより着色樹脂溶液を調製した。

【0060】

【化1】

で攪拌している中に、上記着色樹脂溶液50重量部を滴下し、着色樹脂溶液の液滴を水性分散液中に懸濁させた。この懸濁液を60℃、100mmHgの条件で5時間放置することにより、液滴からトルエンを除去し、着色樹脂微粒子を析出させた。次いで濃塩酸により水酸化リン酸カルシウムを溶解した後ろ過と水洗を繰り返し行

った。

【0063】この後、スラリー乾燥装置（ディスパーコート：日清エンジニアリング社製）により80℃で着色樹脂粒子の乾燥を行い、イエロートナー粒子を得た。

このイエロートナー粒子100重量部に対して、疎水性シリカ（TS-500：キャボジル社製）0.5重量部と、疎水性二酸化チタン（STT-30A：チタン工業社製）1.0重量部とを添加し、ヘンシェルミキサーで混合処理してイエロートナーAを得た。

【0064】（実施例2～5）実施例1において、ポリエステル樹脂Aをポリエステル樹脂B～Eに変更し、顔料マスターバッチAを顔料マスターバッチB～Eに変更する以外は同様にしてイエロートナーB～Eを得た。

【0065】（実施例6）実施例1において、酸化型低分子量ポリプロピレンワックス（100TS：三洋化成工業社製、軟化点140℃、酸価3.5KOHmg/g）1重量部を添加して着色樹脂溶液を調整する以外は同様にしてイエロートナーFを得た。

【0066】（実施例7）ポリエステル樹脂B93重量部、顔料マスターバッチB10重量部およびサリチル酸亜鉛錯体（E-84：オリエント化学工業社製）2重量部をボールミルで十分混合した後、140℃に加熱した3本ロールで混練した。混練物を放置冷却後、フェザーミルで粗粉碎し、得られた粗粉碎物100重量部および塩化メチレン／トルエン（8／2）の混合溶剤400重量部を混合して溶解・分散させることにより着色樹脂溶液（分散相）を調製した。次に分散安定剤としてメチルセルロース（メトセルK35LV：ダウケミカル社製）4％水溶液60重量部、ジオクチルスルホサクシネートソーダ（ニッコールOTP75：日光ケミカル社製）1％水溶液5重量部、ヘキサメタリン酸ソーダ（和光純薬社製）0.5重量部をイオン交換水1000重量部に溶解した水性分散液（連続相）を調整した。

【0067】マイクロ多孔体として、その細孔の相対累積細孔分布曲線において、「累積細孔容積が全体の10％を占める時の細孔径（ $\phi 10$ ）」を「累積細孔容積が全体の90％を占める時の細孔径（ $\phi 90$ ）」で除した値 ε （ $\phi 10 / \phi 90$ ）が1.2、平均細孔径が2.0 μ mであるCaO-B₂O₃-SiO₂-Al₂O₃系多孔質ガラスを使用し、図3に示す装置を用いて水性分散液（連続相）中に着色樹脂溶液（分散相）を圧入してO／W型エマルジョンを調整した。なお、図3において、分

散相はタンク4からポンプPにより連続的にマイクロ多孔体6に圧入され、マイクロ多孔体6の内側にタンク5からポンプPにより連続的に供給される連続相と混合されてエマルジョンが形成される。このようにして形成されたエマルジョンはエマルジョンタンク7に輸送される。

【0068】その後、エマルジョンタンク7内の溶液を取り出し、この溶液を攪拌槽中で攪拌しながら系の温度を50℃に保ち、塩化メチレン／トルエン混合溶剤を除去して着色樹脂微粒子を析出させた後、ろ過と水洗を繰り返して行った。この後、スラリー乾燥装置（ディスパーコート：日清エンジニアリング社製）により80℃で着色樹脂粒子の乾燥を行い、イエロートナー粒子を得た。

【0069】このイエロートナー粒子100重量部に対して、疎水性シリカ（TS-500：キャボジル社製）0.5重量部と、疎水性二酸化チタン（STT-30A：チタン工業社製）1.0重量部とを添加し、ヘンシェルミキサーで混合処理してイエロートナーGを得た。

【0070】（比較例1）実施例4において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ソルベントイエロー19に変更する以外は同様にしてイエロートナーHを得た。

【0071】（比較例2）実施例1において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ピグメントイエロー133に変更する以外は同様にしてイエロートナーIを得た。

【0072】（比較例3）実施例1において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ピグメントイエロー169に変更する以外は同様にしてイエロートナーJを得た。

【0073】（比較例4）実施例1において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ピグメントイエロー62に変更する以外は同様にしてイエロートナーKを得た。

【0074】上記実施例1～7及び比較例1～4で得られたトナーA～Kの体積平均粒径（ D_{50} ）、体積平均粒径の2倍以上の粒径を有するトナー粒子（ $>2D_{50}$ ）の含有量の重量％、体積平均粒径の1／3以下の粒径を有するトナー粒子（ $<D_{50}/3$ ）の含有量の個数％、トナー粒子の平均円形度および円形度の標準偏差を表2に示した。

【0075】

【表2】

	トナー	D_{50} (μm)	$>2D_{50}$ (重量%)	$<D_{50}/3$ (個数%)	平均円形度	円形度の 標準偏差
実施例1	A	6.0	0.1	3.1	0.991	0.026
実施例2	B	6.1	0.1	2.8	0.991	0.023
実施例3	C	6.0	0.2	2.7	0.990	0.023
実施例4	D	5.9	0.1	3.0	0.991	0.024
実施例5	E	6.1	0.1	2.9	0.990	0.024
実施例6	F	6.4	0.3	2.3	0.989	0.030
実施例7	G	6.0	0	0.3	0.994	0.019
比較例1	H	6.3	0.8	5.1	0.981	0.031
比較例2	I	6.5	0.6	5.3	0.943	0.042
比較例3	J	6.4	2.2	5.0	0.937	0.048
比較例4	K	6.2	1.7	5.4	0.941	0.046

【0076】(シアントナーおよびマゼンタトナーの製造) 実施例6において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ピグメントブルー15-3に変更する以外は同様にしてシアントナーを得た。シアントナーの体積平均粒径は6.2 μm 、体積平均粒径の2倍以上の粒径を有するトナー粒子の含有量は0.4重量%、体積平均粒径の1/3以下の粒径を有するトナー粒子の含有量は2.7個数%、トナー粒子の平均円形度は0.988、円形度の標準偏差は0.031であった。

【0077】また、実施例6において、C. I. ピグメントイエロー180をC. I. ピグメントレッド184に変更する以外は同様にしてマゼンタトナーを得た。マゼンタトナーの体積平均粒径は6.3 μm 、体積平均粒径の2倍以上の粒径を有するトナー粒子の含有量は0.4重量%、体積平均粒径の1/3以下の粒径を有するトナー粒子の含有量は3.4個数%、トナー粒子の平均円形度は0.986、円形度の標準偏差は0.033であった。

【0078】(ブラックトナーの製造) 攪拌機、不活性ガス導入管、還流冷却管および温度計を備えたフラスコにビニルアルコール0.1重量部を溶解した脱イオン水200重量部を入れ、そこにスチレン98重量部およびイソプロペニルオキサゾリン2重量部からなる重合性単量体にベンゾイルパーオキサイド8重量部を溶解した混合物を投入し、高速で攪拌して均一な懸濁液を調整した。次いで窒素ガスを導入しながら80℃に加熱し、5時間攪拌しながら重合反応を行った後、冷却し、重合体懸濁液を得て、さらに、濾過、洗浄を繰り返した後乾燥し、反応性基としてオキサゾリン基を有する重合体を得た。ここで得られた重合体40重量部とカーボンブラック(MA-100S:三菱化学社製、PH3.2)20重量部を3本ロールを用いて170℃で混練した。この混練物を冷却後フェザーミルで粉碎しカーボンブラックグラフト重合体を得た。

【0079】実施例6において、ポリエステル樹脂A93重量部および顔料マスターバッチA10重量部に代えてポリエステル樹脂A86重量部および上記カーボンブラックグラフト重合体14重量部を使用すること以外は同様にしてブラックトナーを得た。ブラックトナーの体積平均粒径は6.5 μm 、体積平均粒径の2倍以上の粒径を有するトナー粒子の含有量は0.5重量%、体積平均粒径の1/3以下の粒径を有するトナー粒子の含有量は3.7個数%、トナー粒子の平均円形度は0.981、円形度の標準偏差は0.035であった。

【0080】上記各トナーに対して下記の各評価を行いその結果を表3に示した。

【0081】(ドット面積率の異なる画像のOHP透光性および色再現性) 下記に説明するフルカラープリンタを用いて常温常湿環境下(25℃、60%RH)でOHPシート上に、150線のスクリーンでドット面積率100%、50%および20%の画像を画出しし、オーバーヘッドプロジェクターで投影した場合のイエローの発色を目視により評価した。鮮やかに発色している場合を○、少し発色している場合を△、発色していない場合を×として評価した。

【0082】この評価に用いたフルカラープリンタは図4に示される構成のものであり、図中矢印a方向に回転駆動される有機感光体ドラム10(以下感光体10)と、レーザー走査光学系20と、フルカラー現像装置30と、図中矢印b方向に回転駆動される無端状の中間転写ベルト40と、給紙部60とで構成されている。感光体10の周囲には、さらに感光体10表面を所定の電位に帯電させる帯電ブラシ11及び感光体10上に残留したトナーを除去するクリーナーブレード12aを備えたクリーナー12が設けられている。

【0083】レーザー走査光学系20はレーザーダイオード、ポリゴンミラー、f θ 光学素子を内蔵した周知のもので、その制御部にはシアン(C)、マゼンタ

(M)、イエロー(Y)、ブラック(BK)毎の印字データがホストコンピュータから転送される。レーザー走査光学系20は各色毎の印字データを順次レーザービームとして出力し、感光体10上を走査露光する。これにより感光体10上に各色毎の静電潜像が順次形成される。

【0084】フルカラー現像装置30はC、M、Y、BKの非磁性トナーからなる1成分現像剤を収容した4つの色別現像器31C、31M、31Y、31BKを一体化したもので、支軸81を支点として時計回り方向に回転可能である。各現像器は現像スリーブ32、トナー規制ブレード34を備えている。現像スリーブ32の回転により搬送されるトナーは、ブレード34と現像スリーブ32との圧接部(規制部)を通過することにより帯電される。

【0085】中間転写ベルト40は支持ローラ41、42およびテンションローラ43、44に無端状に張り渡され感光体10と同期して図中矢印b方向に回転駆動される。中間転写ベルト40の側部には図示しない突起が設けられ、この突起をマイクロスイッチ45が検出することにより、露光、現像、転写等の作像処理が制御される。中間転写ベルト40は回転自在な1次転写ローラ46に押圧されて感光体10に接触している。この接触部が1次転写部T₁である。また、中間転写ベルト40は支持ローラ42に支持された部分で回転自在な2次転写ローラ47が接触している。この接触部が2次転写部T₂である。

【0086】さらに、前記現像装置30と中間転写ベルト40の間のスペースにはクリーナー50が設置されている。クリーナー50は中間転写ベルト40上の残留トナーを除去するためのブレード51を有している。このブレード51および2次転写ローラ47は中間転写ベルト40に対して接離可能である。

【0087】給紙部60は、画像形成装置本体1の正面側に開放可能な給紙トレイ61と、給紙ローラ62と、タイミングローラ63とから構成されている。記録シートSは給紙トレイ61上に積載され、給紙ローラ62の回転によって1枚ずつ図中右方向へ給紙され、タイミングローラ63で中間転写ベルト40上に形成された画像と同期をとって2次転写部へ送り出される。記録シートの水平搬送路65は前記給紙部を含んでエアークッションベルト66等で構成され、定着器70からは搬送ローラ72、73、74を備えた垂直搬送路71が設けられている。記録シートSはこの垂直搬送路71から画像形成装置本体1の上面へ排出される。

【0088】ここで、上記フルカラープリンタのプリント動作について説明する。プリント動作が開始されると、感光体10および中間転写ベルト40が同じ周速度で回転駆動され、感光体10は帯電ブラシ11によって所定の電位に帯電される。

【0089】続いて、レーザー走査光学系20によってシアン画像の露光が行われ、感光体10上にシアン画像の静電潜像が形成される。この静電潜像は直ちに現像器31Cで現像されると共に、トナー画像は1次転写部で中間転写ベルト40上に転写される。1次転写終了直後に現像器31Mが現像部Dへ切り替えられ、続いてマゼンタ画像の露光、現像、1次転写が行われる。さらに現像器31Yへの切り替え、イエロー画像の露光、現像、1次転写が行われる。さらに現像器31BKへの切り替え、ブラック画像の露光、現像、1次転写が行われ、1次転写毎に中間転写ベルト40上にはトナー画像が重ねられていく。

【0090】最終の1次転写が終了すると、記録シートSが2次転写部へ送りこまれ、中間転写ベルト40上に形成されたフルカラートナー画像が記録シートS上に転写される。この2次転写が終了すると記録シートSはベルト型接触加熱定着器70へ搬送され、フルカラートナー画像が記録シートS上に定着されてプリンタ本体1の上面に排出される。

【0091】なお、上記画像形成は、感光体表面電位-550V、現像バイアス電圧-200V、1次転写バイアス電圧900V、2次転写バイアス電圧500Vを基準にして、記録シート上のベタ画像部のトナー付着量が $0.7\text{mg}/\text{cm}^2$ となる設定条件で、且つ定着温度160℃の条件で行った。また、下記のカブリ、中抜け、転写性およびドット再現性の評価は、低温低湿環境(10℃、15%RH)および高温高湿環境(30℃、85%RH)の両環境下で行って、悪い方の評価結果を表3に示した。

【0092】(カブリ) 上記フルカラープリンタを用いてイエロートナー単色でB/W比5%の文字パターンをプリントし、得られた画像を目視によって確認し、ほとんどカブリが見られないものを○、若干カブリが認められる実用上問題のないものを△、カブリが全面に渡って存在し実用上問題のあるものを×として評価した。

【0093】(中抜け) 上記フルカラープリンタを用いてイエロートナーとシアントナーとを重ね合わせたグリーン色の「E」の文字をプリントし、「E」の文字に画像欠損のないものを○、若干画像欠損が認められるがグリーン色の「E」の文字を認識することができ実用上問題のないものを△、画像欠損がひどくグリーン色の「E」の文字を認識することが困難であるものを×として評価した。

【0094】(転写性) 上記フルカラープリンタを用いてイエロートナー単色でプリントした画像について、感光体ドラム上のトナー付着量に対する転写紙上のトナー付着量の割合を求め、80%以上であるものを○、70%以上80%未満のものを△、70%未満のものを×として評価した。

【0095】(ドット再現性) 600dpiで2ドット

網点の画像を画出しし、ルーペ（50倍）でドットを観察し、ドットが1つずつ再現されており、ドットの大きさのバラツキも小さいものを○、ドットとドットは分離されており欠損はないが、ドットの大きさにバラツキが多いものを△、2ドットの1つ1つが欠損していたり、くっついていたりし、十分にドット再現されていないものを×として評価した。

【0096】（耐光性）上記フルカラープリンタを用いてイエロートナー単色でプリントした画像について、紫外線照射装置にて紫外線を30分間照射し、退色が認められないものを○、若干退色が認められるものの実用上*

*問題のないものを△、退色が大いものを×として評価した。

【0097】（耐熱性）50ccのガラスビンにトナー5gを入れ、55℃で24時間放置した後のトナーの凝集性を確認し、凝集物の発生していないものを○、若干の凝集物は存在するが、外力で簡単にほぐれるものを△、凝集物が存在し、外力では簡単にほぐれないものを×として評価した。

【0098】

【表3】

	OHP 透光性および色再現性			カブリ	中抜け	転写性	ドット再現性	耐光性	耐熱性
	100%	50%	20%						
実施例1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
比較例1	○	○	○	△	○	○	○	×	×
比較例2	○	△	×	△	△	△	△	△	○
比較例3	○	△	×	×	×	×	×	△	○
比較例4	○	△	×	×	×	×	×	△	○

【0099】また、実施例6で得られたイエロートナーF、上記製造例で得られたシアントナー、マゼンタトナーおよびブラックトナーについて、上記フルカラープリンタを用いてB/W比6%のフルカラー画像の3000枚の耐刷テストを行った。耐刷終了後の画像について、カブリ、中抜けおよび転写性の評価を行ったところ全て○ランクを維持していた。

【0100】（キャリア製造例）酸価2KOHmg/gでガラス転移点60℃のビスフェノールA型ポリエステル樹脂100重量部、磁性粉（EPT-1000；戸田工業社製）400重量部、カーボンブラック（ケッチェンブラックEC；ライオン油脂社製）5重量部およびシリカ（H2000；ヘキスト社製）2重量部をヘンシェルミキサーで十分に混合した後、二軸押出混練機で溶融混練した。得られた混練物を冷却後、フェザーミルで粗粉碎し、さらにジェットミルで微粉碎した後、風力分級機で微粉分級を行った。この後サフュージングシステム（SFS-1型；日本ニューマチック社製）により300℃で加熱処理し、体積平均粒径が35μmのキャリアを得た。

【0101】次に、本発明のイエロー現像剤を二成分現像剤として使用する場合について、図5の現像装置を用いて実験を行った。現像剤としては前記イエロートナー

Bと上記製造例で得られたキャリアをトナー濃度が7重量%となるように混合したイエロー現像剤を用いた。

【0102】図5の現像装置100において、現像領域に搬送される現像剤の搬送量4.5mg/cm²、Ds0.35mm、感光体102の周速度120mm/sec、現像スリーブ111の周速度300mm/sec、感光体表面電位-450Vの条件で、且つ現像バイアス電源112から-350Vの直流電圧と、ピーク・ピーク電圧が1.4KV、周波数が3KHzの矩形波でdu ty比（現像：回収）が1：1の交流電圧とを重畳させた現像バイアスの下で、反転現像を行った。上記イエロー現像剤を用いて1万枚の画像形成を行い、濃度ムラおよびカブリについて初期および耐刷後の画像を評価したところ、いずれも濃度ムラおよびカブリのない画像が得られていた。

【0103】なお、上記評価に用いた図5の現像装置の構成について簡単に説明する。現像装置100においては、その内部にトナーTとキャリアとを含む現像剤101が収容されており、現像剤を搬送するための現像剤搬送部材として、複数の磁極を有するマグネットローラ110が内部に固定配置された円筒状の現像スリーブ111が回転可能に配置されている。現像スリーブ111は現像領域において負帯電性有機系感光体102と適当な

間隔Dsを介して対向するように配置されている。

【0104】また、現像スリーブ111は現像バイアス電源112に接続されており、現像バイアス電源112から交流電圧に直流電圧を重畳させた現像バイアス電圧を印加させて、現像領域に振動電界を作用させている。

【0105】現像領域よりも現像剤の搬送方向上流側でマグネットローラ110の磁極N1と対向する位置に、磁性ブレード113を現像スリーブ111と所定間隔を介して設け、磁性ブレード113によって現像スリーブ111上における現像剤の量を規制している。

【0106】また、現像装置100においては、その上部にトナーTを収容するトナー収容部114が設けられており、現像スリーブ111から現像剤中のトナーを用いて現像を行った結果、現像装置100内における現像剤中のトナー濃度が低下すると、トナー収容部114の下部に設けられたトナー補給ローラ115を回転させてトナーTを補給するようになっている。補給されたトナーは混合攪拌部材116により現像剤と混合攪拌されて現像スリーブ111に供給される。

【0107】そして、現像装置100においては、磁性ブレード113によって現像スリーブ111上の現像剤の量を規制し、現像剤を現像スリーブ111上で薄層状態にして現像領域に搬送し、現像バイアス電源112から現像バイアス電圧を印加して現像領域に振動電界を作*

*用させ、現像スリーブ111によって搬送されてきた現像剤中におけるトナーを現像スリーブ111から感光体102の静電潜像部に供給して現像を行う。

【0108】

【発明の効果】本発明によれば、透光性および色再現性に優れたイエロー現像剤を得ることができる。

【0109】また、本発明によれば、多色画像形成時にも優れた転写性を有するイエロー現像剤を得ることができる。

10 【0110】また、本発明によれば、非磁性一成分現像方式においても適用できるイエロー現像剤を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ミクロ多孔体を使用したエマルジョン形成法を説明するための概略図である。

【図2】 ミクロ多孔体の断面の拡大図である。

【図3】 ミクロ多孔体を用いたエマルジョン形成装置の概略構成図である。

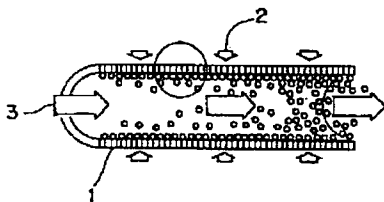
【図4】 フルカラープリンタの概略説明図である。

20 【図5】 2成分現像装置の概略説明図である。

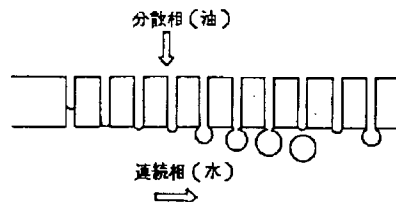
【符号の説明】

10：感光体ドラム、20：レーザー光学系、30：フルカラー現像装置、40：中間転写ベルト、60：給紙手段、70：定着装置。

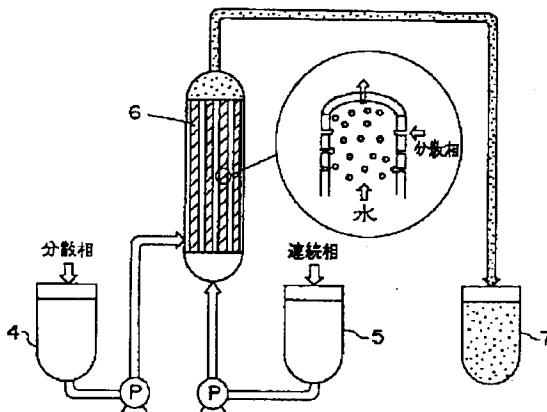
【図1】



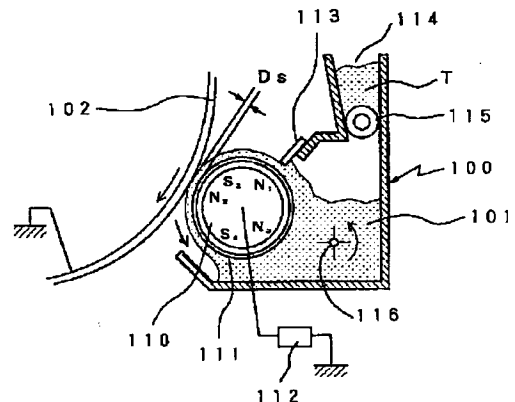
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

